

FRAISE CHIRURGICALE ET LAMES POUR UNE TELLE FRAISE

5 Domaine technique

L'objet de la présente invention est une fraise chirurgicale, et notamment une fraise à cotyle, aussi appelée alésoir « acétabulaire », c'est-à-dire destinée à creuser l'os de la hanche pour y placer une prothèse.

10

Technique antérieure

En matière médicale, et notamment dans le domaine des fraises à cotyle, on connaît des fraises en forme de calotte hémisphérique, présentant des ouvertures et des arêtes de coupe, analogues à celles des râpes à fromage, et qui sont formées par étampage, découpage et repoussage. On trouve des exemples de telles fraises à tête hémisphérique dans les documents CH 692600, CH 690021, FR 2281095, US 4811632, ou encore US 5100267.

15

20 Les fraises du type susmentionné sont relativement chères à fabriquer, en raison notamment des diverses opérations impliquées par cette fabrication.

Dans le domaine médical, et notamment dans celui des fraises à cotyle, le prix de revient empêche les utilisateurs de n'utiliser leurs fraises qu'une seule fois, alors qu'une utilisation unique serait nettement préférable en raison des risques septiques.

25

Le document US 5100267 décrit une fraise à cotyle à calotte hémisphérique à usage unique. Afin de réduire son prix, la fraise à cotyle décrite dans ce document est pourvue d'un raccord en polymère, facile à fabriquer et bon marché. Néanmoins, la calotte hémisphérique, en acier inoxydable, doit être fabriquée selon les méthodes classiques. C'est dire qu'elle reste chère. De plus, la présence de matière plastique présente souvent des risques, car les

30

matériaux de ce type, fort tendres, peuvent aisément laisser des particules dans les corps, ce qui est souvent mal toléré par le patient.

5 Les gens du métier continuent donc à utiliser des fraises à cotyle, en général dépourvues de matière plastique, d'un prix élevé, qu'ils doivent stériliser après chaque usage, ce qui entraîne des frais non négligeables.

10 D'autre part, la construction des fraises est massive, de sorte que la fraise ne présente pas d'interstices qui permettraient à l'utilisateur de voir le fond de la cavité que creuse la fraise. L'utilisateur n'est donc guère en mesure de vérifier la progression du fraisage en cours d'opération, ni l'état des parois de la cavité fraisée. Cela constitue un inconvénient sérieux surtout dans le domaine médical.

15 D'autres fraises présentent des arêtes de coupe, disposées radialement, en étoile, à partir de l'axe de rotation, et qui rayonnent vers l'extérieur. On trouve de tels exemples dans les brevets FR1041311, FR1031888, US3,702,611 ou US4,621,637. Dans ces exemples, les lames sont rapportées, c'est-à-dire fabriquées indépendamment, puis fixées dans la tête, qui présente
20 à cette fin des logements. Des moyens de fixation sont nécessaires (comme des vis ou des tenons), ce qui complique le dispositif.

Ce genre de fraise présente les mêmes inconvénients mentionnés plus haut, et notamment la difficulté que rencontre le chirurgien à voir le fond de la cavité
25 que creuse la fraise. Par ailleurs, de telles fraises demeurent chères à fabriquer.

La demande PCT publiée sous WO98/31291 montre une fraise à cotyle de construction relativement simple, dans laquelle des lames plates sont
30 découpées en forme d'arc de cercle dans une feuille métallique et sont assemblées les unes aux autres par des fentes pratiquées dans les lames elles-mêmes. Les lames se croisent à angle droit et s'inscrivent dans une demi-sphère. Pour les fixer sur un outil et les maintenir ensemble, les lames s'insèrent par des tenons placés aux deux bouts de chaque lame dans des
35 trous pratiqués dans une plaque de base. Cette plaque présente elle-même une ouverture centrale qui permet de la fixer sur un outil rotatif.

L'inconvénient de la visibilité réduite demeure dans ce modèle de fraise, du fait de la présence de la plaque de base. On peut d'ailleurs se demander si la rigidité de la fraise est suffisante.

- 5 La demande PCT publiée sous No WO02/49516 montre un autre alésoir chirurgical formé de lames découpées dans des plaques métalliques et assemblées entre elles par des fentes. Les lames sont au nombre de deux seulement, et se rejoignent sur l'axe de rotation, les fentes d'assemblage étant également sur cet axe.

10

Dans cet alésoir, la visibilité est nettement meilleure, le chirurgien étant à même de voir entre les lames le fond de la cavité que creuse l'alésoir.

- 15 L'alésoir en question n'est cependant pas extrêmement rigide, malgré l'affirmation du déposant. L'efficacité du fraisage se ressent d'ailleurs probablement du fait que les lames sont au nombre de deux seulement.

- 20 La présente invention propose de fournir une fraise qui soit composée de lames assemblées entre elles par des fentes dont l'axe de symétrie longitudinal coïncide avec l'axe de rotation, ces lames étant au nombre d'au moins quatre. Une telle fraise, facile à fabriquer, sera plus rigide et plus efficace dans la coupe que les alésoirs connus, tout en garantissant une visibilité optimale en cours d'opération. Elle est de plus peu onéreuse à fabriquer, les lames étant toutes découpées dans des feuilles métalliques.

25

L'invention vise en outre à fournir des lames permettant une telle construction.

Exposé de l'invention

30

Généralement, la fraise chirurgicale objet de l'invention est formée de plusieurs lames plates assemblées entre elles au moyen de fentes dont l'axe de symétrie longitudinal coïncide avec l'axe de rotation de la fraise; la fraise comprend au moins quatre lames; une ou plusieurs des fentes desdites lames,

ou un ou plusieurs secteurs desdites fentes, ont une largeur différente de celle d'autres fentes et/ou secteurs de fentes.

5 Dans la forme préférée d'exécution de l'invention, la fraise comprend quatre lames dont la première présente au moins une fente qui part du bord inférieur de ladite lame; la deuxième lame présente au moins une fente partant du sommet de la lame, et chacune desdites fentes a, au moins sur un secteur de sa longueur, une largeur correspondant à l'épaisseur de la lame dans laquelle est ménagée l'autre fente; la troisième lame présente au moins une fente supérieure partant du sommet de la lame, et au moins une fente inférieure partant du bord inférieur de la lame, la largeur de la fente supérieure étant plus grande que la largeur de la fente inférieure; la quatrième lame présente au moins une fente partant du sommet de la lame, cette fente comprenant un secteur extérieur et un secteur intérieur, le secteur extérieur étant plus large que le secteur intérieur; de plus, la largeur de la fente inférieure de la troisième lame correspond à l'épaisseur de la quatrième lame; la largeur du secteur intérieur de la fente de la quatrième lame correspond à l'épaisseur de la troisième lame; la largeur de la fente supérieure de la troisième lame et la largeur du secteur extérieur de la fente de la quatrième lame sont les mêmes et sont dimensionnées de telle façon que, une fois emboîtées l'une dans l'autre, les deux premières lames puissent être insérées dans ladite fente supérieure de la troisième lame et dans le secteur extérieur de la quatrième lame, les troisième et quatrième lames étant elles-mêmes emboîtées l'une dans l'autre.

25 Dans une deuxième forme d'exécution, dans laquelle il est plus aisé d'obtenir des lames qui ont toutes la même hauteur (en suivant l'axe de rotation de la fraise), forme d'exécution qui est applicable aussi bien à la forme générale qu'à la première forme d'exécution particulière et préférée décrite plus haut, la fente de la première lame de la fraise présente deux secteurs de largeurs différentes, à savoir un secteur extérieur, proche du bord inférieur de la lame, plus large que le secteur intérieur, plus proche du sommet de la lame.

35 Dans une troisième forme d'exécution, qui vise au même but que la deuxième, la deuxième lame de la fraise présente au moins une fente

inférieure partant de son bord inférieur, et cette fente inférieure est plus large que la fente qui part du sommet de la lame.

5 Dans une quatrième forme d'exécution, applicable aux précédentes, la fraise comprend au moins un élément raidisseur qui encercle partiellement et tient ensemble les lames composant la fraise.

Dans une cinquième forme d'exécution, applicable aux précédentes, l'élément raidisseur est une douille cylindrique.

10 Dans une sixième forme d'exécution, applicable aux précédentes, et qui est la forme d'exécution préférée, l'élément raidisseur est un anneau plat présentant des encoches dans lesquelles viennent s'insérer les lames, le plan dudit anneau étant perpendiculaire à l'axe de rotation de la fraise.

15 Chaque lame composant la fraise comprend de préférence au moins une fente dont l'axe de symétrie longitudinal coïncide avec l'axe de rotation de la fraise, une partie tranchante arrondie, de préférence d'une forme sensiblement semi-circulaire, et une partie inférieure plus étroite que la partie tranchante.

20 Dans une forme d'exécution particulière, utilisable dans une fraise décrite plus haut où les lames peuvent plus aisément être de même hauteur (deuxième forme d'exécution mentionnée), au moins une lame comprend une ou plusieurs fentes dont au moins une présente des secteurs de largeurs différentes.

25 Dans une forme d'exécution particulière d'une telle lame, celle-ci comprend une fente partant du sommet de la partie tranchante et une fente inférieure partant du bord inférieur, la largeur de la fente supérieure étant différente de la largeur de la fente inférieure.

30 Dans une forme d'exécution encore plus particulière d'une telle lame, ladite fente supérieure ou inférieure comprend au moins un secteur extérieur et un secteur intérieur, la largeur du secteur extérieur étant plus grande que la largeur du secteur intérieur.

35

Description sommaire des dessins

La figure 1 est une vue éclatée en perspective cavalière d'une fraise selon l'invention dans laquelle la fraise compte quatre lames.

5

La figure 2 est une vue en perspective cavalière d'une fraise dans la même forme d'exécution que celle de la figure 1, les éléments étant assemblés pour former la fraise.

10 La figure 3 est une coupe longitudinale d'une fraise dans la forme d'exécution de la figure 2.

La figure 4 est une vue de dessus d'une fraise dans la forme d'exécution des figures 2 et 3.

15

La figure 5 est une vue en perspective cavalière d'une fraise dans une forme d'exécution légèrement différente de celle des figures 1 à 4, dans laquelle une douille de plus faible hauteur assure la rigidité de l'ensemble formé par les lames assemblées.

20

La figure 6 est une vue en coupe longitudinale d'une fraise selon l'invention dans une forme d'exécution particulière, dans laquelle une seconde douille assure la rigidité extérieure de l'ensemble formé par les lames.

25 La figure 7 est une vue agrandie du centre de la figure 4, montrant le croisement des lames entre elles et les dimensions relatives des fentes ménagées dans les lames pour leur insertion les unes dans les autres.

30 La figure 8 est une vue de face d'une première lame pour une fraise selon l'invention, dans la deuxième forme d'exécution mentionnée.

La figure 9 est une vue de face d'une deuxième lame pour une fraise selon l'invention, dans la troisième forme d'exécution mentionnée.

La figure 10 est une vue de face d'une troisième lame pour une fraise selon l'invention, utilisable dans les autres formes d'exécution mentionnées et conforme notamment à la neuvième.

- 5 La figure 11 est une vue de face d'une quatrième lame pour une fraise selon l'invention, utilisable dans les autres formes d'exécution mentionnées et notamment à la deuxième.

- 10 La figure 12 est une vue de face d'un anneau pour une fraise selon l'invention, destiné à assurer la rigidité de la fraise une fois assemblée, selon la sixième forme d'exécution mentionnée.

- 15 La figure 13 est une vue en perspective cavalière d'une fraise résultant de l'assemblage des lames représentées aux figures 8 à 11 et de l'anneau plat montré à la figure 12.

Meilleure manière de réaliser l'invention

- 20 Une caractéristique importante de l'invention réside dans le fait que les lames peuvent être découpées dans une feuille métallique. Par « feuille métallique », on n'entend pas des feuilles de métaux durs, du type des carbures, mais seulement des feuilles de métaux qui peuvent être étampés, comme l'acier inoxydable. Les lames 1, 2, 3 et 4 de la fraise selon l'invention sont découpées dans une feuille de métal ; dans la forme préférée de l'invention, 25 les lames sont découpées par étampage. Cette manière de faire présente l'avantage d'un prix très bas. Le découpage laser ou par électro-érosion est aussi possible, mais d'un prix moins favorable.

- 30 De préférence, l'opération d'étampage par laquelle la lame est découpée donnera également, et dans une même opération, son tranchant au fil 18 de la lame. Il est cependant évidemment possible d'obtenir le tranchant par une opération classique d'affûtage à la meule.

- 35 De même, et de préférence, le découpage de dents 16 dans le tranchant de la lame, ainsi que l'inclinaison éventuelle desdites lames par rapport au plan de la lame, peuvent être obtenus par étampage, et dans une seule et même

opération. L'expérience montre cependant qu'une telle inclinaison n'est pas indispensable.

Dans la forme d'exécution préférée de l'invention, la fraise est composée de quatre lames 1, 2, 3 et 4. Chaque lame a un axe de symétrie longitudinal qui coïncide avec l'axe de rotation 20 de la fraise. Le tranchant des lames, c'est-à-dire le fil 18, est ici de forme sensiblement semi-circulaire. Cette forme est particulièrement bien adaptée aux fraises à cotyle. Il est cependant évident que de nombreuses autres formes peuvent être utilisées, selon les buts auxquels la fraise est destinée. Chaque lame présente au moins une fente 6, 7, 8, 9 ou 10, qui est sur l'axe de rotation 20. Cette fente longitudinale permet l'insertion de lames les unes dans les autres. Chaque lame présente également une partie inférieure 19, qui a ici la forme d'un rectangle ou d'un double rectangle qui prolonge la lame en direction de l'arbre rotatif d'un outil, non représenté ici, auquel la fraise doit être fixée. C'est cette partie inférieure 19 qui permet ce raccordement. On voit à la figure 1 que la fente 6 est pratiquée dans la première lame 1 du bord 5 de la partie inférieure 19 jusqu'au milieu de la hauteur de la lame. A l'inverse, la fente 7 de la deuxième lame 2 est ménagée depuis la mi-hauteur jusqu'au sommet 13 de la lame. De la sorte, les deux premières lames s'emboîtent l'une dans l'autre à angle droit. Quant aux deux lames suivantes, elles présentent des fentes 8, 9 et 10 de forme et de disposition plus complexes. On note d'abord que, à la figure 1, les parties inférieures 19 de ces deux lames suivantes sont plus longues que celles des deux premières. En effet, les troisième et quatrième lames présentent chacune respectivement une fente 8 et 10 qui va de leur sommet 13 jusque dans leur partie inférieure 19. De plus, ces fentes 8 et 10 de la troisième et de la quatrième lames sont plus larges que celles que présentent les deux premières lames. La troisième lame 3 présente d'autre part une fente inférieure 9 qui va de son bord inférieur 5 jusqu'au quart de ladite partie inférieure ; cette fente inférieure 9 est plus étroite que la fente supérieure 8. La fente 10 de la quatrième lame présente deux secteurs 11 et 12 ; le secteur extérieur 11, qui va du sommet 13 de la quatrième lame jusque vers le milieu de la hauteur de la partie inférieure 19, est plus large que le secteur intérieur 12. La largeur de la fente inférieure 9 de la troisième lame est la même que celle du secteur intérieur 12 de la fente 10 de la quatrième lame correspond à l'épaisseur de la lame que l'on y insère. La longueur de la fente 8 de la

troisième lame et celle du secteur extérieur 11 de la quatrième lame est la même et correspond à la hauteur totale de chacune des deux premières lames.

5 La troisième lame 3 et la quatrième lame 4 sont jointes l'une à l'autre par la fente inférieure 9 et par le secteur intérieur 12, à angle droit.

10 Le groupe formé par les deux lames 1 et 2 est ensuite inséré dans la fente supérieure 8 et le secteur 11 du groupe formé par la troisième et la quatrième lames. La nécessité de la largeur accrue de la fente supérieure 8 et du secteur
15 extérieur 11 pour l'insertion des deux premières lames est mise en évidence dans les figures 4 et 7. La figure 7 montre que la largeur des fentes 6 et 7 doit correspondre à l'épaisseur « a » pour les deux lames 1 et 2 qui se croisent en « X » dans ce dessin. Quant aux deux lames qui se croisent en « + » (et qui correspondent aux deux lames 3 et 4), elles présentent respectivement une
20 fente supérieure 8 et un secteur 11 de largeur « b », qui permet l'insertion du groupe formé par les deux lames de gauche. On voit ici que la largeur « b » est nettement supérieure à la largeur « a » (selon Pythagore, $b = a(1 + \sqrt{2})$). Un ajustement précis des largeurs a et b des fentes et des lames permet
25 d'éviter tout mouvement relatif des lames les unes par rapport aux autres et d'obtenir un ensemble rigide. Une fois les quatre lames réunies entre elles, leurs parties inférieures 19 sont par exemple chassées dans une douille 14, qui est concentrique à l'axe de rotation 20 de la fraise. Ainsi fixée sur la périphérie de leurs parties inférieures, les lames forment un ensemble très rigide. La présence d'une telle douille 14 n'est cependant pas indispensable
dans tous les cas : dans plusieurs cas d'utilisation de la fraise, une rigidité
suffisante est déjà assurée par un ajustement correct des largeurs a et b des fentes.

30 Il est également possible de fixer les lames réunies dans la douille par soudure, par collage ou de toute autre manière. Le chassage reste le procédé le plus simple. De même, la douille peut prendre une autre forme que celle d'un cylindre, la forme cylindrique restant la plus rationnelle.

35 On peut rendre cet ensemble encore plus rigide, si nécessaire, en y ajoutant une seconde douille 14, de plus grand diamètre, et qui enserre les lames à une plus grande distance de l'axe de rotation 20. Cette forme d'exécution

particulière est montrée à la figure 6. D'autre part, il est aussi possible de placer la douille 14 seulement sur la périphérie de la fraise, sans qu'une autre douille enserme l'ensemble au niveau des parties inférieures 19 des lames.

- 5 Dans une forme d'exécution représentée aux figures 1 à 3, la douille 14 sert non seulement à fixer solidement entre elles les lames 1, mais également à fixer longitudinalement, c'est-à-dire dans la direction de l'axe de rotation 20, la fraise à l'arbre rotatif qui la meut. La douille 10 présente ainsi, dans sa partie opposée à celle qui reçoit les parties inférieures 19 des lames, plusieurs
- 10 fentes 22 longitudinales. Ces fentes 22 assouplissent le bas de la douille et permettent d'encliqueter aisément la douille sur un arbre rotatif et de l'y fixer grâce au cran 23 montré à la figure 3. Ce mode de fixation est cependant loin d'être le seul possible.

- 15 Une autre manière de rendre rigide l'ensemble formé par les lames consiste à remplacer la douille par une plaque, de préférence en forme d'anneau plat 15, qui présente des encoches 17 dans lesquelles viennent s'insérer les lames. La figure 12 montre un tel anneau, et la figure 13 le montre monté autour des parties inférieures 19 des lames assemblées.

20

Les lames 1 ont pour axe de symétrie l'axe de rotation 20 de la fraise. Afin de permettre leur affûtage, si nécessaire, il est avantageux de prévoir un trou 21 placé sur cet axe de rotation.

- 25 Dans les dessins, les lames ont une arête tranchante 18 semi-circulaire présentant des dents 16, qui peuvent être utiles pour faciliter le fraisage en fonction des buts visés. Comme on l'a vu plus haut, de préférence et dans la mesure du possible, les dents sont taillées et leur inclinaison est obtenue dans une seule et même opération d'étampage.

30

On a vu que, dans la forme d'exécution représentée dans les figures 1 à 3, la hauteur des deux premières lames 1 et 2 était inférieure à celle des troisième et quatrième lames 3 et 4. Or, il peut être avantageux de disposer d'une hauteur égale de chaque lame, notamment en vue de la fixation de la fraise

- 35 sur un outil.

Dans une forme préférée de d'exécution de l'invention, la première lame 1, telle que représentée à la figure 8, présente une fente 6 comprenant deux secteurs : un secteur extérieur 11, qui part du bord inférieur 5 de la lame, et un secteur intérieur 12, qui continue le secteur extérieur en direction du
5 sommet 13, et qui est plus étroit que le secteur extérieur. De même, comme le montre la figure 9, la deuxième lame 2 présente, outre la fente supérieure 7 qui part du sommet 13 vers le bas, une fente inférieure 9 qui part du bord inférieur 5 vers le haut.

10 Le secteur extérieur 11 de la première lame 1 et la fente inférieure 9 de la deuxième lame 2 sont plus larges respectivement que le secteur intérieur 12 et que la fente supérieure 7. Cette largeur permet d'allonger la partie inférieure 19 pour arriver à la même hauteur que dans les troisième et
15 quatrième lames 3 et 4, qui sont représentée aux figures 10 et 11. La largeur accrue du secteur extérieur 12 et de la fente inférieure 9 donne en effet suffisamment de place pour que s'y loge l'ensemble formé par la troisième et la quatrième lames assemblées.

La minceur des lames, découpées dans une feuille métallique, et leur position
20 dans le plan de l'axe de rotation, permettent à l'utilisateur de voir la portion à fraiser, même en cours d'opération, entre les lames.

La présence de quatre lames au lieu de deux seulement est garante d'une rigidité suffisante pour effectuer des opérations sans plus de risques qu'avec
25 une fraise classique.

La fabrication des lames et leur assemblage sont aisés et bon marché, ce qui permet de les jeter au lieu de procéder à leur nettoyage, opération onéreuse.

30 Possibilités d'application industrielle

La fraise et les lames objets de l'invention sont utilisables essentiellement dans les opérations permettant de placer des prothèses de la hanche.

REVENDICATIONS

5

1. Fraise chirurgicale formée de plusieurs lames plates assemblées entre
elles au moyen de fentes (6, 7, 8, 9, 10) dont l'axe de symétrie
longitudinal coïncide avec l'axe de rotation (20) de la fraise,
caractérisée en ce qu'elle comprend au moins quatre lames (1, 2, 3, 4)
10 et en ce qu'au moins une des fentes et/ou secteurs de la ou desdites
fentes ont une largeur différente de celle d'au moins une autre fente
et/ou secteur de fente.
2. Fraise selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend
15 quatre lames (1, 2, 3, 4), dont la première (1) présente au moins une
fente (6) qui part du bord inférieur (5) de la lame, dont la deuxième
lame (2) présente au moins une fente (7) partant du sommet (13) de la
lame, chacune desdites fentes (6, 7) ayant, au moins sur un secteur, une
largeur correspondant à l'épaisseur de la lame dans laquelle est
20 ménagée l'autre fente, dont la troisième lame (3) présente au moins une
fente supérieure (8) partant du sommet (13) de ladite troisième lame et
au moins une fente inférieure (9) partant du bord inférieur (5) de ladite
troisième lame, la largeur de ladite fente supérieure (8) étant plus
grande que la largeur de ladite fente inférieure (9), et dont la quatrième
25 lame (4) présente au moins une fente (10) partant du sommet (13) de
ladite lame, ladite fente (10) comprenant au moins un secteur extérieur
(11) et un secteur intérieur (12), la largeur dudit secteur extérieur (11)
étant plus grande que la largeur dudit secteur intérieur (12), la largeur
de la fente inférieure (9) de la troisième lame (3) correspondant à
30 l'épaisseur de la quatrième lame (4), la largeur du secteur intérieur (12)
de la fente (10) de la quatrième lame (4) correspondant à l'épaisseur de
la troisième lame (3), et la largeur de la fente supérieure (8) de la
troisième lame (3) et la largeur du secteur extérieur (11) de la
quatrième lame (4) étant les mêmes et telles que, une fois emboîtées
35 l'une dans l'autre, les deux premières lames puissent être insérées dans

ladite fente supérieure (8) de la troisième lame (3) et dans le secteur extérieur (11) de la quatrième lame (4), lesdites troisième et quatrième lames étant elles-mêmes emboîtées l'une dans l'autre.

- 5 3. Fraise selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la fente (6) de la première lame (1) présente au moins deux secteurs (11, 12) de largeur différente, le secteur extérieur (11) étant plus large que le secteur intérieur (12).
- 10 4. Fraise selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la deuxième lame (2) présente au moins une fente inférieure (9) partant de son bord inférieur (5), ladite fente inférieure étant plus large que la fente (7) qui part du sommet (13) de la lame.
- 15 5. Fraise selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un élément raidisseur (14, 15) qui encercle partiellement et tient ensemble les lames composant la fraise.
- 20 6. Fraise selon la revendications 5, caractérisée en ce que l'élément raidisseur est une douille cylindrique (15).
- 25 7. Fraise selon la revendication 5, caractérisée en ce l'élément raidisseur est un anneau plat (15) présentant des encoches (17) dans lesquelles viennent s'insérer les lames.
- 30 8. Lame pour une fraise selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une fente (6, 7, 8, 9, 10) dont l'axe de symétrie longitudinal coïncide avec l'axe de rotation (20) de la fraise, une partie tranchante (18) arrondie, et une partie inférieure (19) plus étroite que la partie tranchante.
9. Lame pour une fraise selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une fente présentant des secteurs de largeurs différentes.

10. **Lame selon la revendication 9, caractérisée en ce qu'elle comprend une fente supérieure (10) partant du sommet (13) de la partie tranchante (16) et une fente inférieure (9) partant du bord inférieur (5), la largeur de la fente supérieure (10) étant différente de la largeur de la fente inférieure (9).**
- 5
11. **Lame selon la revendication 10, caractérisée en ce que l'une desdites fente supérieure (10) ou inférieure (9) comprend au moins un secteur extérieur (11) et un secteur intérieur (12), la largeur du secteur extérieur (11) étant plus grande que la largeur du secteur intérieur (12).**
- 10

1/5

Fig. 1

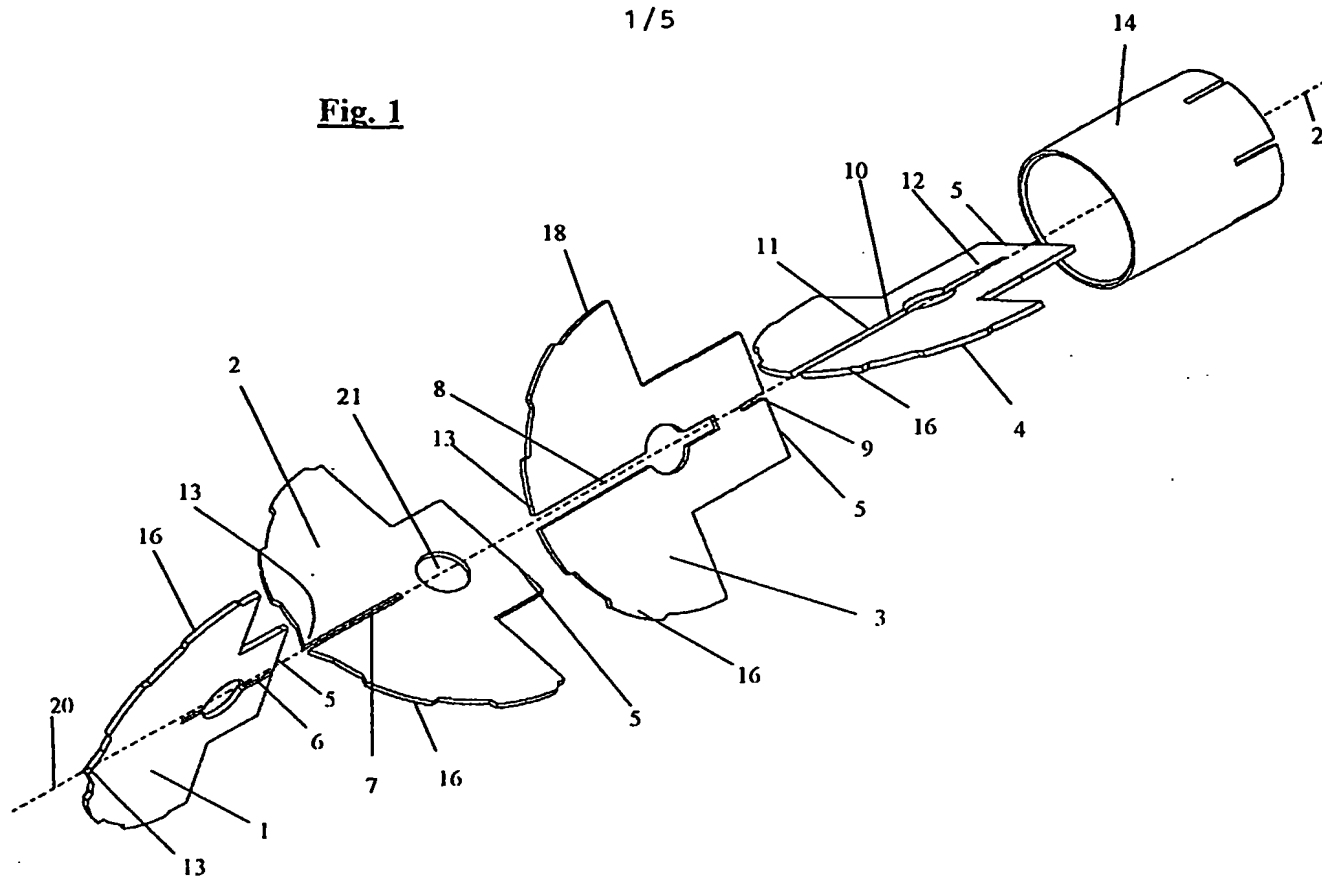
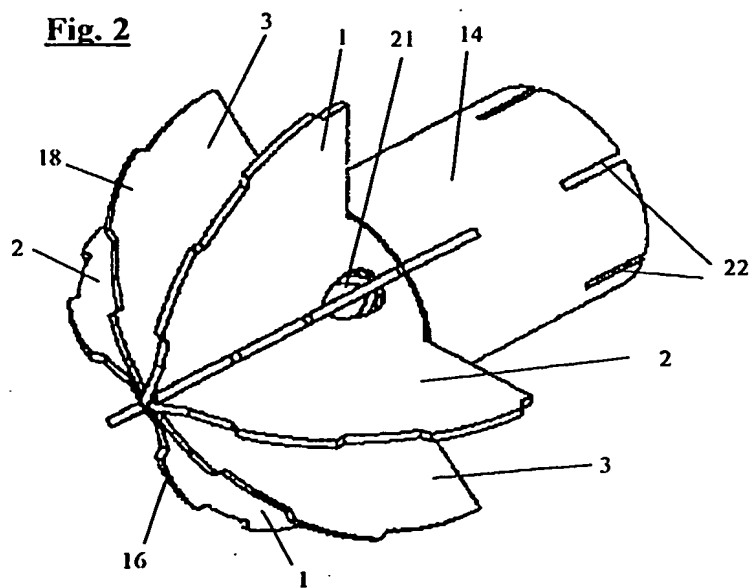
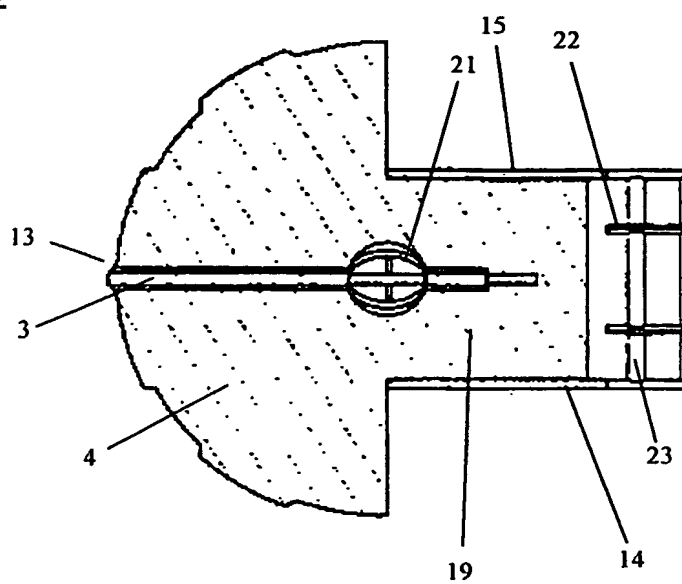
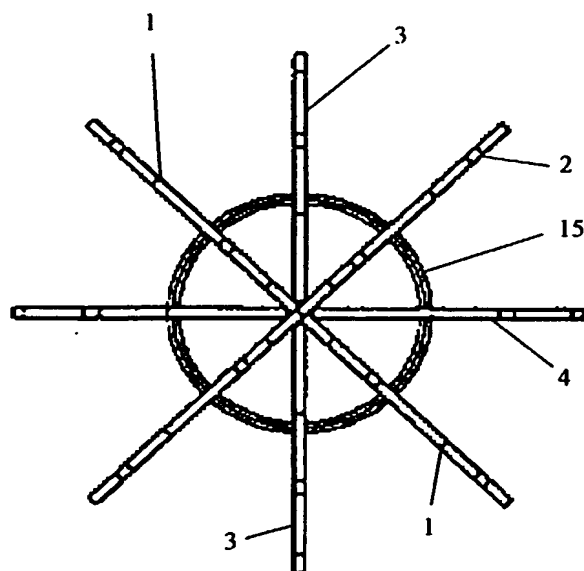


Fig. 2



2/5

Fig. 3**Fig. 4**

3/5

Fig. 5

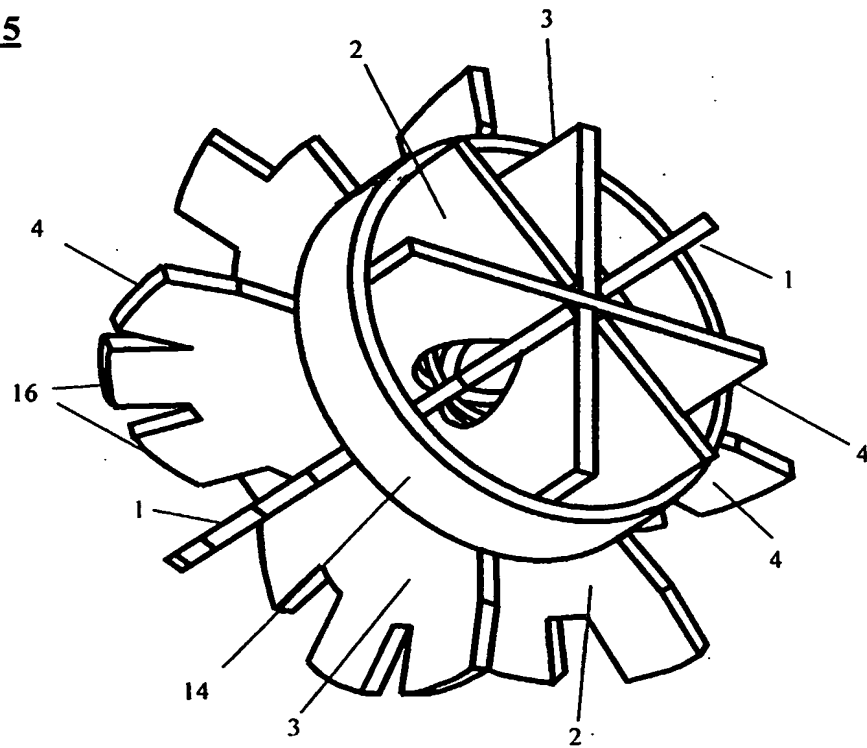


Fig. 6

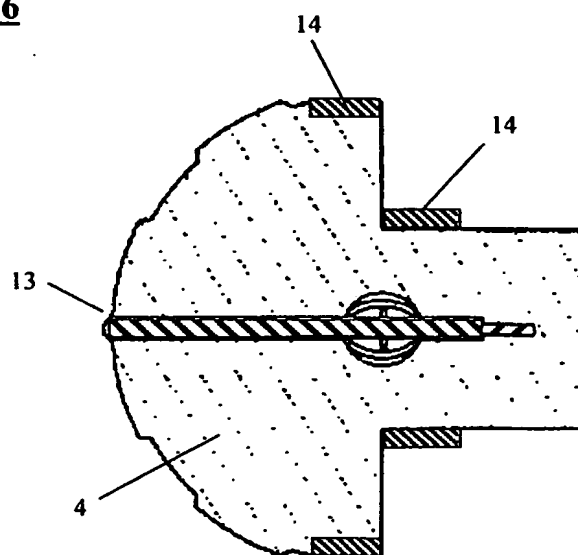


Fig. 7

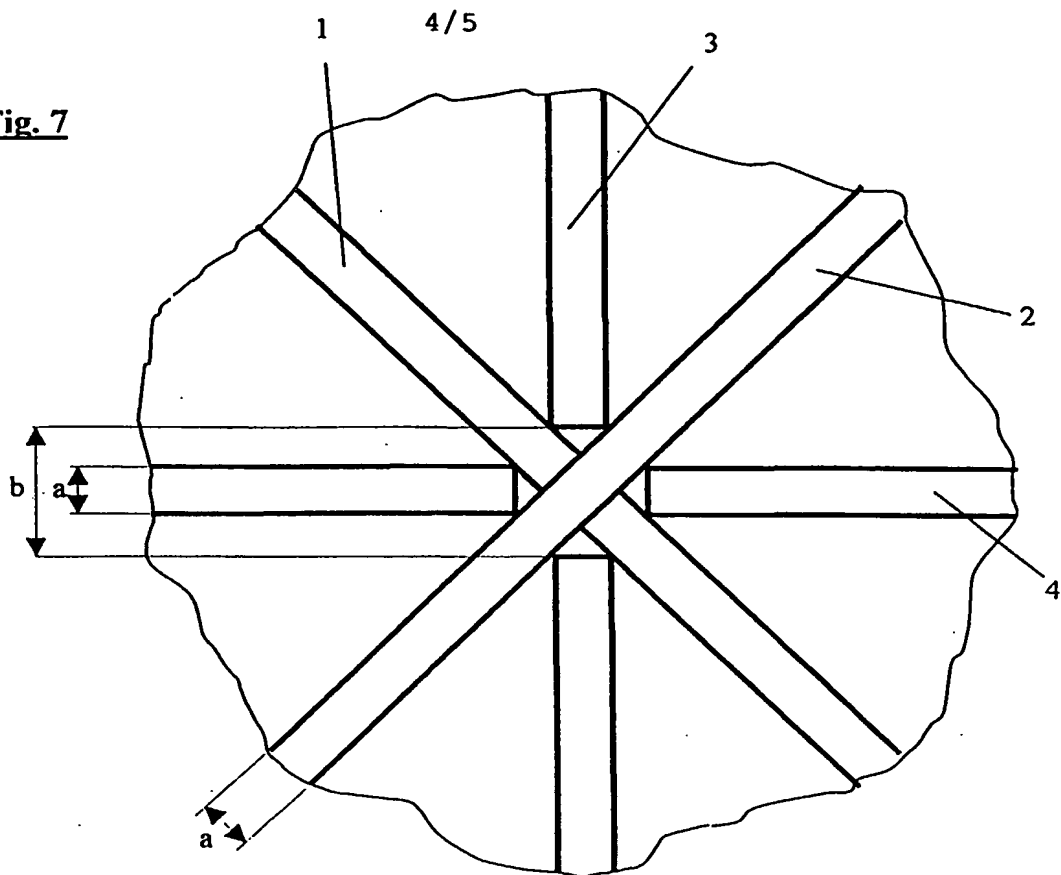


Fig. 8

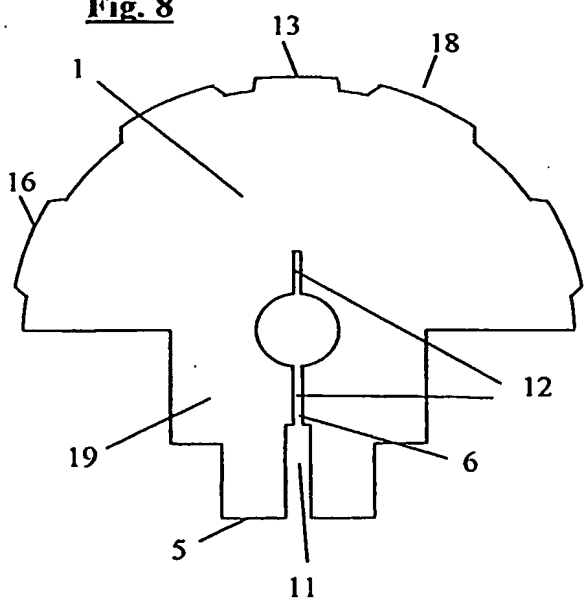
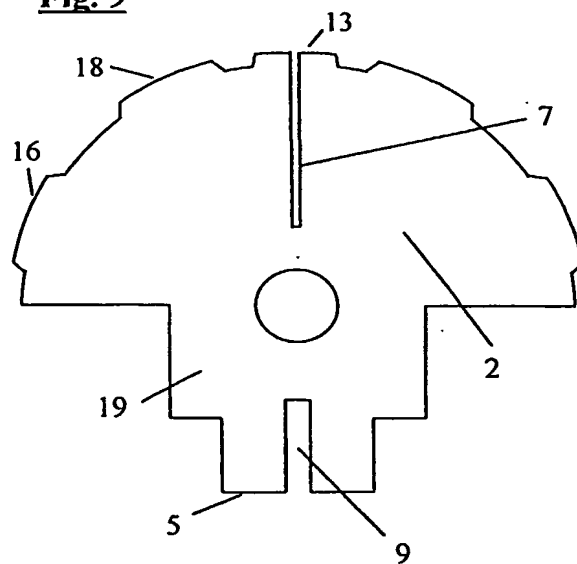


Fig. 9



5/5

Fig. 10

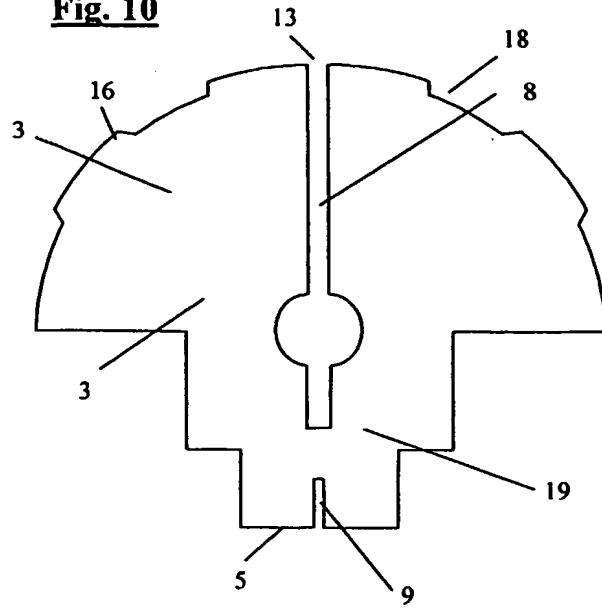


Fig. 11

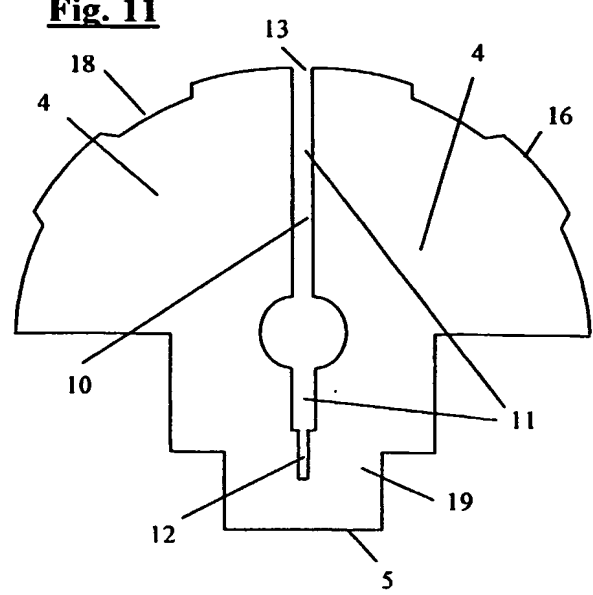


Fig. 12

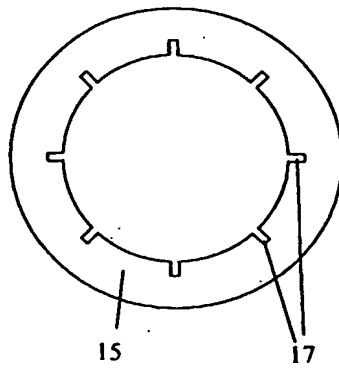
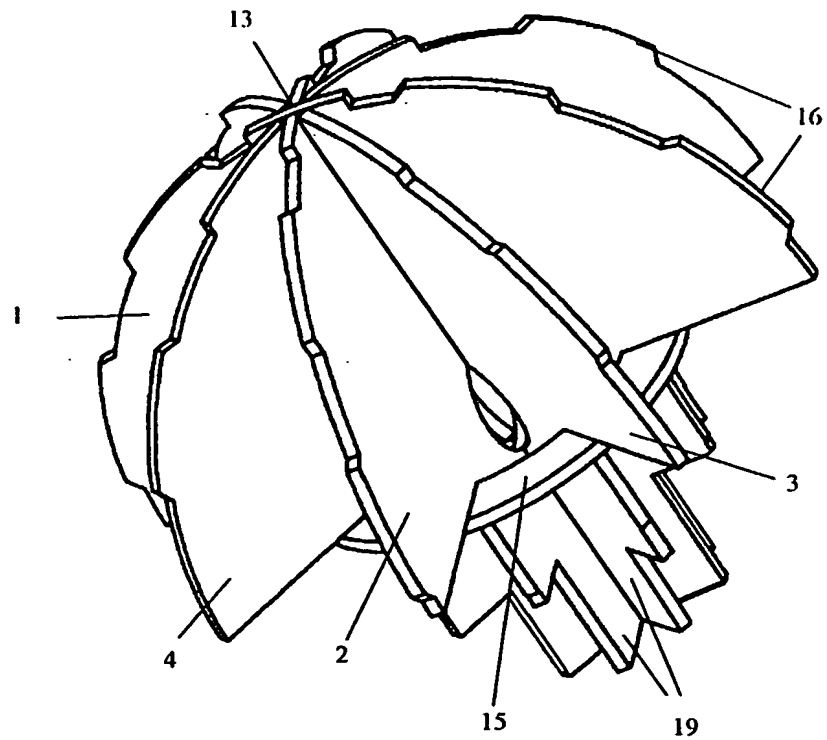


Fig. 13



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH2004/000716

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61B17/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61B A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02/49516 A (PRECIMED) 27 June 2002 (2002-06-27) cited in the application	8
A	page 3, line 6 - line 18 page 5, line 9 - line 22 page 10, line 22 - line 27 figures 1,4,5,12	1,5,6,9
A	WO 98/31291 A (CASE MEDICAL) 23 July 1998 (1998-07-23) cited in the application figures 1,2	1,5,7
A	FR 1 031 888 A (VINCENT G.) 26 June 1953 (1953-06-26) cited in the application page 1, right-hand column, line 32 - page 2, left-hand column, line 12; figures 3-5	1
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *A* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 March 2005	21/03/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Nice, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH2004/000716

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 1 041 311 A (E.CHEVALIET ET FILS) 22 October 1953 (1953-10-22) cited in the application résumé; figures 1,2 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH2004/000716

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0249516	A	27-06-2002	AU 1631002 A	01-07-2002
			AU 1631102 A	01-07-2002
			CN 1482885 A	17-03-2004
			CN 1482886 A	17-03-2004
			DE 60107285 D1	23-12-2004
			EP 1343420 A1	17-09-2003
			EP 1343421 A1	17-09-2003
			WO 0249516 A1	27-06-2002
			WO 0249517 A1	27-06-2002
			JP 2004516060 T	03-06-2004
			JP 2004516061 T	03-06-2004
			US 2004049199 A1	11-03-2004
			US 2004116935 A1	17-06-2004
WO 9831291	A	23-07-1998	US 5755719 A	26-05-1998
			US 5897558 A	27-04-1999
			AU 5707698 A	07-08-1998
			WO 9831291 A1	23-07-1998
FR 1031888	A	26-06-1953	NONE	
FR 1041311	A	22-10-1953	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/CH2004/000716

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE CIB 7 A61B17/16		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) CIB 7 A61B A61C		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 02/49516 A (PRECIMED) 27 juin 2002 (2002-06-27) cité dans la demande	8
A	page 3, ligne 6 - ligne 18 page 5, ligne 9 - ligne 22 page 10, ligne 22 - ligne 27 figures 1,4,5,12	1,5,6,9
A	----- WO 98/31291 A (CASE MEDICAL) 23 juillet 1998 (1998-07-23) cité dans la demande figures 1,2 -----	1,5,7
-/-		
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>*A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>*E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>*L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>*O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>*P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>*X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>*Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>*&* document qui fait partie de la même famille de brevets</p> </div> </div>		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée <div style="text-align: center; font-weight: bold;">15 mars 2005</div>		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale <div style="text-align: center; font-weight: bold;">21/03/2005</div>
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé <div style="text-align: center; font-weight: bold;">Nice, P</div>

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande Internationale No

PCT/CH2004/000716

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 1 031 888 A (VINCENT G.) 26 juin 1953 (1953-06-26) cité dans la demande page 1, colonne de droite, ligne 32 - page 2, colonne de gauche, ligne 12; figures 3-5	1
A	FR 1 041 311 A (E.CHEVALIET ET FILS) 22 octobre 1953 (1953-10-22) cité dans la demande résumé; figures 1,2	1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/CH2004/000716

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 0249516	A	27-06-2002	AU 1631002 A	01-07-2002
			AU 1631102 A	01-07-2002
			CN 1482885 A	17-03-2004
			CN 1482886 A	17-03-2004
			DE 60107285 D1	23-12-2004
			EP 1343420 A1	17-09-2003
			EP 1343421 A1	17-09-2003
			WO 0249516 A1	27-06-2002
			WO 0249517 A1	27-06-2002
			JP 2004516060 T	03-06-2004
			JP 2004516061 T	03-06-2004
			US 2004049199 A1	11-03-2004
			US 2004116935 A1	17-06-2004
WO 9831291	A	23-07-1998	US 5755719 A	26-05-1998
			US 5897558 A	27-04-1999
			AU 5707698 A	07-08-1998
			WO 9831291 A1	23-07-1998
FR 1031888	A	26-06-1953	AUCUN	
FR 1041311	A	22-10-1953	AUCUN	

REVENDEICATIONS MODIFIEES

[reçues par le Bureau international le 20 mai 2005 (20.05.2005);
revendications originales 8 -11 modifiées; autres revendications inchangées (2 pages)]

ladite fente supérieure (8) de la troisième lame (3) et dans le secteur extérieur (11) de la quatrième lame (4), lesdites troisième et quatrième lames étant elles-mêmes emboîtées l'une dans l'autre.

- 5 3. Fraise selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que la fente (6) de la première lame (1) présente au moins deux secteurs (11, 12) de largeur différente, le secteur extérieur (11) étant plus large que le secteur intérieur (12).
- 10 4. Fraise selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la deuxième lame (2) présente au moins une fente inférieure (9) partant de son bord inférieur (5), ladite fente inférieure étant plus large que la fente (7) qui part du sommet (13) de la lame.
- 15 5. Fraise selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins un élément raidisseur (14, 15) qui encercle partiellement et tient ensemble les lames composant la fraise.
- 20 6. Fraise selon la revendications 5, caractérisée en ce que l'élément raidisseur est une douille cylindrique (15).
- 25 7. Fraise selon la revendication 5, caractérisée en ce l'élément raidisseur est un anneau plat (15) présentant des encoches (17) dans lesquelles viennent s'insérer les lames.
8. 8. Lame pour une fraise selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une fente présentant des secteurs de largeurs différentes.
- 30 9. Lame selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'elle comprend une fente supérieure (10) partant du sommet (13) de la partie tranchante (16) et une fente inférieure (9) partant du bord inférieur (5), la largeur de la fente supérieure (10) étant différente de la largeur de la fente inférieure (9).

10. Lame selon la revendication 9, caractérisée en ce que l'une desdites fente supérieure (10) ou inférieure (9) comprend au moins un secteur extérieur (11) et un secteur intérieur (12), la largeur du secteur extérieur (11) étant plus grande que la largeur du secteur intérieur (12).
- 5
11. Lame pour une fraise selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisée en ce qu'elle comprend au moins une fente (6, 7, 8, 9, 10) dont l'axe de symétrie longitudinal coïncide avec l'axe de rotation (20) de la fraise, une partie tranchante (18) arrondie, et une partie inférieure
- 10 (19) plus étroite que la partie tranchante.

Déclaration selon l'article 19.1

Les modifications apportées aux revendications 8 à 11 de la demande susmentionnée répondent à l'objection selon laquelle la revendication 8 n'était pas nouvelle, alors que la revendication 9 se référait aux revendications 1 à 8, alors que la revendication 8 avait trait à une lame, tandis que les revendications 1 à 7 avaient trait à une fraise, soit à un ensemble de plusieurs lames.

Les modifications apportées entraîneront des modifications dans la description, page 5, lignes 16 à 36.